

TECHNICKÁ UNIVERZITA V LIBERCI

FAKULTA TEXTILNÍ

**POČKEJME NA SVOJE DUŠE
OBJEKTY S VYUŽITÍM TECHNOLOGIE LEHANÉHO SKLA**

**LET'S WAIT FOR OUR SOULS
OBJECTS WITH FUSED GLASS TECHNOLOGY**

LIBEREC 2008

HANA OUHRABKOVÁ

P r o h l á š e n í

Prohlašuji, že předložená *diplomová (bakalářská)* práce je původní a zpracoval/a jsem ji samostatně. Prohlašuji, že citace použitých pramenů je úplná, že jsem v práci neporušil/a autorská práva (ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb. O právu autorském a o právech souvisejících s právem autorským).

Souhlasím s umístěním *diplomové (bakalářské)* práce v Univerzitní knihovně TUL.

Byl/a jsem seznámen/a s tím, že na mou diplomovou (*bakalářskou*) práci se plně vztahuje zákon č.121/2000 Sb. o právu autorském, zejména § 60 (školní dílo).

Beru na vědomí, že TUL má právo na uzavření licenční smlouvy o užití mé diplomové (*bakalářské*) práce a prohlašuji, že **s o u h l a s í m** s případným užitím mé diplomové (*bakalářské*) práce (prodej, zapůjčení apod.).

Jsem si vědom toho, že užít své diplomové (*bakalářské*) práce či poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem TUL, která má právo ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, vynaložených univerzitou na vytvoření díla (až do jejich skutečné výše).

Beru na vědomí, že si svou diplomovou práci mohu vyzvednout v Univerzitní knihovně TUL po uplynutí pěti let po obhajobě.

V Liberci, dne

.....

Podpis

Poděkování:

Na úvod bych chtěla poděkovat Dagmar Hrabánkové za korigování mé bakalářské práce a panu Macákovi za odbornou pomoc při řešení technických problémů. Taktéž firmě Rexol Design s. r. o. za možnost realizování mých návrhů neonových trubic.

Anotace

Tématem, které jsem si zvolila pro ztvárnění mé bakalářské práce „Počkejme na svoje duše“, jsem chtěla vytvořit funkční objekty (svítidla), která však mají díky této myšlence hlubší podtext. Dochází tak k propojení roviny estetické a duchovní. Divák by se měl pozastavit nad příjemnými objekty a po přečtení názvu se případně zamyslet nad jejich významem, myšlenkou.

Sklo jsem vybrala pro jeho úžasné vlastnosti a možnosti, odnepaměti využívané k výrobě svítidel. Objekty jsou zhotoveny metodou lehaného skla.

Využití neonových trubic, jako světelného zdroje, velmi dobře posloužilo k celkovému dojmu tzv. „duší“, z nichž cosi záhadného a pokaždé trochu jiného, vyzařuje.

Anotation

The topic I have chosen for making my bachelor's work „Let's wait for our souls“ I wanted to create function objects (lights) which have deeper thought thanks to this idea. It becomes to joining of estetic and spiritual way. Wisitor should stop at pleasant objects and after reading the title he can think of their meanings, ideas.

I have chosen glass for its wonderful characters and possibilities which has been used for light production since ever. The objects are done by method of fusing glass.

The usage of neon pipes as source of light has made a very good impression of so called „souls“, where something mysterious and every time something different shines from them.

Klíčová slova:

Lehané sklo

Svítidlo

Neon

Duše

Ploché sklo

Keywords:

Fused glass

The light

Neon

Soul

Floating glass

OBSAH:

ÚVOD.....	8
1. TEORETICKÁ ČÁST	
1.1 Historie svítidel.....	9
1.1.1. Vznik svítidel.....	9
1.1.2. Ohně, louče a pochodně.....	10
1.1.3. Svíčky.....	12
1.1.4. Olejová svítidla.....	14
1.1.5. Petrolejové lampy.....	15
1.1.6. Benzínové a lihové lampy.....	16
1.1.7. Plynové lampy.....	16
1.1.8. Acetylenové a karbidové lampy.....	17
1.1.9. Elektrické světlo.....	17
1.1.10 Další světelné zdroje.....	19
1.2. Svítidla a design.....	20
1.3. Světlo a sklo.....	24
1.4. Svítidla a osvětlovací soustavy.....	26
1.4.1. Definice svítidel.....	26
1.4.2. Rozdělení svítidel.....	27
1.5. Světlo a člověk.....	28
1.5.1. Vidění.....	28
1.5.2. Účinky světla.....	28
1.6. Průzkum výrazu duše.....	30
2. TECHNOLOGICKÁ ČÁST.....	31
2.1. Sklo.....	31
2.1.2. Historie.....	31
2.1.3. Definice skla.....	31
2.1.4. Sklářské suroviny.....	32
2.1.5. Sklářský kmen.....	32
2.1.6. Tavení.....	32
2.1.7. Chlazení.....	33
2.2. Ploché sklo.....	33
3. REALIZACE.....	37
3.1. Inspirace a návrhy.....	37
3.2. Modely a výroba formy.....	37
3.3. Použité sklo.....	39
3.4. Vrtání otvorů.....	40
3.5. Lehání na sádrovou formu.....	41
3.6. Pískování.....	42
3.7. Spojovací materiál.....	43
3.8. Neony.....	43
3.9. Zkompletování.....	45
4. ZÁVĚR.....	46
5. SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	47
6. FOTODOKUMENTACE.....	48

ÚVOD

Zvolené téma: „Počkejme na svoje duše“ vzniklo z potřeby nepohybovat se při zpracovávání bakalářské práce pouze v rovině umělecké, ale dát práci i jiný, hlubší význam. Rozvoj této myšlenky uzrával již během předchozího semestru, kdy z několika zdrojů zazněl výrok, který mě velmi zaujal a oslovil svojí trefností. Moudro vychází z krátkého příběhu, který je pro pochopení myšlenky zásadní.

A zní: Jednou se Evropané rozhodli vylézt na vysokou horu v Tibetu a najali si proto místní nosiče (šerpy), aby jim nesli věci, které s sebou potřebovali. Evropané chtěli horu zdolat, co nejrychleji a proto velmi spěchali. Těsně pod vrcholem se však šerpové zastavili a odmítli pokračovat v cestě. Překvapení Evropané nevěděli, co se děje a nikdo jim to nechtěl vysvětlit. Nezbylo jim tedy nic jiného, než čekat. Až jeden z šerpů vysvětlil, proč zastavili: musíme počkat na svoje duše. Po pár hodinách se šerpové zvedli a jakoby nic pokračovali v cestě.

V tomto příběhu se odráží dnešní uspěchaná a hektická doba, kdy se každý za něčím žene a chce všechno hned. Čekání je něco, čeho nejsme schopni, nebo alespoň velmi neradi. A nejedná se pouze o čekání se kterým se setkáváme v běžném životě dnes a denně, na úradech, frontách apod., ale také neustálé hnaní se za kariérou a materiálním zajištěním, při čemž nám uniká ten hlavní a pravý smysl života.

Další myšlenkou, která sjednocovala mé návrhy od počátku, bylo využití technologie lehaného skla a jeho vzájemné spojování. Od prvních kreseb se v návrzích objevují stylizované dutiny ve tvaru tzv. duší, které se postupně měnily až do konečné podoby. Jedná se o dvě skla, která jsou lehnutá do forem, jejichž spojením vznikne mezi nimi prostor s kterým jsem dále pracovala.

Postupně jsem měnila jejich tvary a propojení i vzhledem k technickým možnostem a nakonec jsem dospěla k využití těchto objektů, jako svítidel. Skla jsem jednoduše spojila pomocí kovových šroubů, které budou kontrastovat s celkovou křehkostí skla a světla se díky tomu také stanou lehce rozmontovatelná. Mohutnost těchto spojů je záměrně zvolená jako pojící prvek jednotlivých duší i celé práce. Jako světelný zdroj jsem zvolila neonové trubice, které se vyrábějí v mnoha barevných variantách a je možné je vytvarovat do libovolného tvaru. Jejich jemné barevné světlo také podpoří celkový dojem, pod kterým si lze představit duše. Nejedná se tedy o světla sloužící k pracovní činnosti, ale jde o dekorativní osvětlení, zpříjemňující atmosféru místnosti.

1. Teoretická část

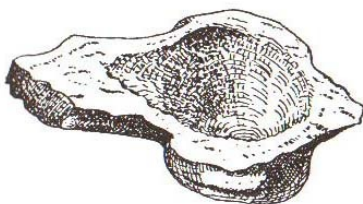
1.1 Historie svítidel

1.1.1 Vznik svítidel

„ Někde na počátku lidských dějin uchopil Prométheus hořící klacek a donesl jej k lidem. Ten den člověk spoutal paprsky a lidstvu se otevřela tma a noc. Plameny ohně odháněly dravou zvěř, chránili před zlými duchy, skýtaly bezpečí, hřály v dlouhých zimních nocích a paprsky prosvětlovaly temnotu. Ovládnutí ohně bylo jedním z klíčových okamžiků lidských dějin. Cesta od hořící větve, s níž kráčet temnou krajinou onen první, ještě ne příliš kultivovaný Prométheus, k současným úsporným halogenovým žárovkám byla ale ještě dlouhá.“ [5, str. 5]

Svítidla se právem mohou řadit k jedním z nejstarších předmětů vytvořených člověkem s bohatou funkční i dekorativní minulostí. K jejich zrodu patří neodmyslitelně údobí ovládnutí ohně, které znamenalo též pronikavou změnu života. Oheň dokázal udržet již pravěký člověk (patrně ve starší době kamenné) a vydělil se tím od ostatních živočichů, když ve svůj prospěch dokázal využít a udržet oheň. Trvalo však ještě tisíce let, než při opékání masa zjistil, že plameny a světlo zintenzivňuje také tuk, kapající do ohně. Byly provedeny první pokusy výroby svítidel ponořením kousku kůže nebo přírodního vlákna do tuku a vynalezeny tak první kostěné či kamenné kahaný, které vydrželi hořet o mnoho hodin déle. Což bylo v dobách při nedostatku dřeva a neschopnosti spolehlivě rozdělat oheň, velmi důležité.

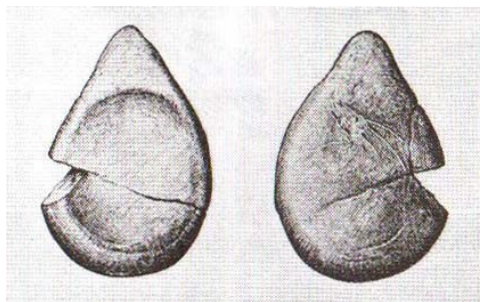
Pro výrobu nejstarších kahanů byly použity rozštípnuté klouby velkých zvířecích kostí [obr.1] a v přímořských oblastech například mušle.



Obr. 1 Paleolitický kahan z kloubu rozštípnuté kosti

Nejstarším nalezeným předmětem označeným za svítidlo je hrubě opracovaná kamenná masivní miska, jejíž stáří je odhadnuto na 80 000 let, nacházející se v soukromé sbírce v USA. Asi nejznámějším nálezem v Evropě je magdalenienická miska [obr.2], vyrobená

zhruba 10- 15 000 let př.n.l. Je velmi zajímavé, že jednoduché olejové hořáky z počátku 20.století měli stále velmi podobný tvar.



Obr. 2 Magdalenienké miskové svítidlo z jeskyně La Mouthe, Francie, asi 10- 15 000 let př.n.l.

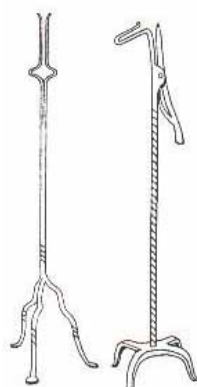
Již starověké civilizace v době svého rozkvětu také dokázaly využívat optických efektů světla, které dnes ve velké hojnosti a s větší účelností používáme. Součástí slavného nálezu Tutanchamónovy hrobky bylo i nízké svítidlo na stoličce, které mělo dvě krycí rozptylné bány, vybroušené z alabastru. Na vnitřní báni byl barevný obrázek, který se pomocí plamenu promítal na vnější bání. V této době byla také známa kovová zrcadla pokládající se za plamen, která rozptylovala světlo. U nás se těchto efektů začalo častěji používat až v 18. století.

1.1.2 Ohně, louče a pochodně

Světlo otevřeného ohně, loučí a pochodní doplňovalo lidské příbytky od počátků až do 19. století, kdy bylo postupně nahrazováno modernějšími typy svítidel. Jedním z nejjednodušších svítidel starověku i středověku, vedle otevřeného ohně v krbu, byly kovové koše či mísy s uchy, ve kterých byly zapalovány suché větve, dřevěné uhlí i různé tuky. Sloužily jak k osvětlování interiérů, tak ve větších rozměrech i k osvětlování ulic, majáků a lodí. Podle potřeby a účelu použití, byly buď zavěšovány shora na kovových tyčích na háky, nebo stály na kovových nožkách (většinou třech). Menší misky se pokládaly na stůl a byly v nich spalovány i dřevěné piliny a odřezky, rákos, koudel či lůj.

Loučnický

Loučnický sloužily jako držáky na louče, a patřili mezi první předměty denní potřeby prostých lidí, které byly umělecky zpracovány. Používaly se pro osvětlování větších místností například na hradech a vyvinuly se ze závěsných košů na ohně. Nosiče smolných pochodní i držáky loučí se buď stavěly do prostoru jako stojany [obr.3], nebo se upevňovaly na stěny. Někdy se staly i součástí sochařské výzdoby, jindy byly konstruovány jako stolní lampy. Občas byly držáky podloženy nádobou s vodou, do které padaly žhavé oharky.



Obr. 3 Loučnický ve stojánkovém provedení

Louče

Louče se nejčastěji zhotovovaly přímo v domácnostech štípáním z hladkých špalků bez suků pomocí seker a nožů. Běžné louče vydržely zpravidla hořet maximálně 15- 20 minut a nepříjemný kouř byl jejich stálou součástí. Neměli ani příliš jasné světlo, díky své dostupnosti se však používaly až do 19. století. Někdy nebylo možné zasadit louč do loučnicku, a tak se dochovala také vyobrazení, kdy lidé při práci drží louč v ústech.

Pochodně

Vydatnějším zdrojem světla pak byly již od starověku pochodně. Ty byly zhotovovány ze silnějšího kusu dřeva, na jehož konci byl upevněn chomáč stočeného chvoje, smotané provazce či kusy textilu napuštěné lojem nebo smolou. Pochodně měly různé podoby, vzhledem k materiálu, který byl v dané oblasti nejdostupnější. První dochované materiály o veřejném osvětlení pomocí pochodní pocházejí z Paříže roku 1558. V Praze se tento typ osvětlení používal v době renesance. Je však známo, že pochodně osvětlovaly ulice již ve starověkém Římě.

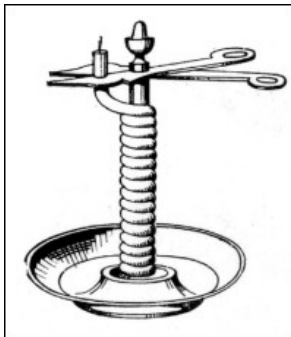
1.1.3 Svíčky

Využívání ztuhlých tuků s knotem ke svícení patří k dávným technikám, nejstarší miska na lůj ke svícení se objevila již v době kamenné. Doklady o běžném používání svíček pocházejí ze starověkých civilizací v Řecku a Římě, kde se rozšířily i k chudším vrstvám obyvatel.

Svíčky se zpočátku vyráběly podomácku, nejprve obalováním plátků včelího vosku kolem knotu, později máčením, nebo poléváním knotu snadno tuhnoucími tuky (lůj, včelí vosk,...). Se začleněním svíček do kultury bydlení se začaly vyrábět svíčky dokonalejší a vzhlednější a to metodou odlévání do forem. Náročně tvarované svíčky se tak vyrábějí dosud.

Voskové sloupky

Voskové sloupky byly zhotovovány postupným protahováním dlouhého knotu roztaveným voskem až dosáhl sloupek požadované tloušťky. Používaly se pro ně speciální svícny [obr.4], ty měly stojánek na navinutí sloupku zakončený skřipci (držáky).



Obr. 4 Svícen, 1. polovina 19. století

Voskové svíčky

Včelí vosk byla až do 19. století považován za nejlepší materiál k výrobě svíček. Svíčky ze včelího vosku se ukázaly jako velmi kvalitní, byly pevnější, nepáchly a méně kapaly. Nevýhodou však zůstávala jejich nákladnost, a proto se jejich používání omezovalo na bohatší vrstvy společnosti, významné události či církevní obřady.

Lojové svíčky

Lojové svíčky byly běžněji používané než svíčky voskové, především díky dostupnosti základního materiálu, jakým byl hovězí a skopový lůj. Přesto se až v 15. století jejich používání rozšířilo a staly se běžnou součástí života. Osvětlování pomocí lojových svíček mělo však řadu nevýhod. Velmi rychle tály, rychle hořely a někdy i páchly. V prvních desetiletích 19. století se staly díky lacinosti materiálu a širokému používání vhodným artiklem pro tovární výrobu.

Stearinové svíčky

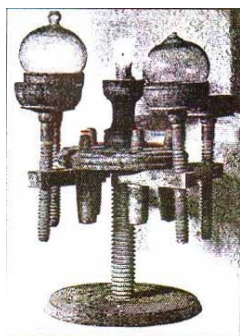
K rozšíření hromadné výroby svíček přispěl především objev stearínu Francouzem Michelem Eugénem Chevreulem roku 1825. Stearinové svíčky zajišťovaly rovný plamen a díky používání pleteného knotu též značný světelný výkon.

Parafínové svíčky

Parafínové svíčky se začaly vyrábět až okolo roku 1860, i když objev parafínu následoval nedlouho po stearínu, okolo roku 1830. Oba tyto objevy jsou dokladem o pronikání chemie do běžného života. Ve druhé polovině 19. století se stal parafín základní surovinou pro výrobu kvalitních svíček. Obě látky se v pozměněném složení používají dodnes.

Svícný

Podoba svícnu se měnila společně s dobou, ve které se vyráběly a vystřídaly tak mnoho uměleckých stylů. Vzhledem k tisíciletím používání osvětlování pomocí svíček se jejich podoba měnila nespočetněkrát. Dalším činitelem byla samozřejmě funkčnost (např. kalíšek na vosk pro lojové svíčky a podobně). Zajímavostí bylo umísťování skleněných koulí [obr.5,6] v blízkosti svíčky (buď v dřevěných držácích, či volně položených) pro rozjasnění plamene.



Obr. 5, 6 Skleněné koule pro zvýšení svítivosti svíček

1.1.4 Olejová svítidla

Olejová svítidla patří k nejdéle používaným typům svítidel v dějinách lidstva vůbec. Od kamenných či hliněných kahanů z počátku lidských dějin, přes otevřené misky na olej ve starověkém Egyptě, kahanů ve starověkém Říme [obr.7] až po polovinu 19. století, kdy byl jejich vývoj ukončen. Pak byly postupně vytlačeny pokročilejšími typy svítidel jako petrolej a plyn.



Obr. 7 Římské olejové kahany

Postupně se vyvinulo mnoho typů olejových lamp [obr.8] společně se snahou zlepšit jejich svítící i funkční vlastnosti. Na konci svého vývoje v 60. letech 19. století byly již výtečnými svítidly, vyznačující se stálým plamenem bez zápachu.



Obr. 8 *Nejběžnější a nejlevnější typ- regulační lampa, Čechy, kolem roku 1840*

Zhotovováním olejových lamp se podle použitého materiálu zabývali nejprve různí řemeslníci (hrnčíři, kováři,...) a od počátku 19. století čím dál víc také továrny. V některých továrnách se výroba olejových lamp udržela, vedle výroby modernějších svítidel, až do konce 19. století.

Olejové lampy byly také využity pro veřejné osvětlování a to poprvé ve 12. století v Benátkách. U nás se jimi svítilo od roku 1753 v Pražských ulicích, až do zavedení svítiplynu.

1.1.5 Petrolejové lampy

Petrolej zprvu soupeřil s vylepšenými olejovými lampami, nakonec ale zvítězil díky podstatnému zjednodušení konstrukce lampy. Přispěl k tomu také zvýšený jas petrolejových lamp a jejich dlouhá doba hoření. Některé dokázali hořet i 24 hodin denně. Díky zjednodušené konstrukci mohl být petrolej využit i u dalších druhů svítidel, která byla do té doby opatřena pouze svíčkami. Jako například lustry, nástěnné a přenosné lampy.

Rozvoj petrolejových lamp [obr.9,10] otevřel také nové pole působnosti sklářským podnikům. Zaměřily se na výrobu základních částí lamp (zásobníku a stínidel), které usměrňují a přibarvují světelný tok. Stínidla se vyráběla z opálového a na povrchu matovaného skla a jejich tvar i dekor byl velmi různorodý. Poprvé se také objevují skleněná napodobení látkového stínidla.

Obdobím rozkvětu petrolejových lamp se stala 60.-70. léta 19.století, později, se vzrůstající vlnou elektrifikace, se stávaly pouze osvětlením méně majetných vrstev obyvatel. I přesto ještě ve 30. letech 20. století bylo v Československu odkázáno na petrolej 25% obyvatelstva.



Obr. 9, 10 Petrolejové lampy

1.1.6 Benzínové a lihové lampy

Tento druh lamp byl používán jen omezeně především kvůli jejich velké výhřevnosti, výbušnosti a tedy nebezpečnosti. Přesto bylo vynalezeno mnoho druhů lamp s těmito svítivými, vzhledem k jejich určitým výhodám (velká intenzita světla, minimum kouře a sazí, ...)

1.1.7 Plynové lampy

Důležitou roli v rozvoji osvětlování svítiplynem sehrál Angličan William Murdock, který sestrojil první hořák na svítiplyn, schopný bezpečného provozu. Plynová lampa [obr.11,12] byla prvním zdrojem napájeným ze společného energetického zdroje. Byla proto zahájena velká výstavba plynáren, byly budovány rozvody, osvětlovali se ulice i celé městské čtvrti.



Obr. 11, 12 Plynové lampy veřejného osvětlení

V této době vše nasvědčovalo tomu, že plyn se stane hlavním zdrojem osvětlení vůbec. Fascinoval především stálým světlem, které osvětlovalo každý kout místnosti. Protože už nezáleželo na zvýšení výkonu plamene, začala se vyrábět světla s umělecky tvarovanými skleněnými kryty. Plynové světlo bylo považováno společně s petrolejkami za nejlepší světelný zdroj až do vynálezu elektřiny, která ho v mnoha ohledech předčila. Pak se díky vylepšení konstrukce Rakušanem Karlem Auerem roku 1885 opět vrací na výsluní, ale elektřina nakonec přesto vítězí.

1.1.8 Acetylenové a karbidové lampy

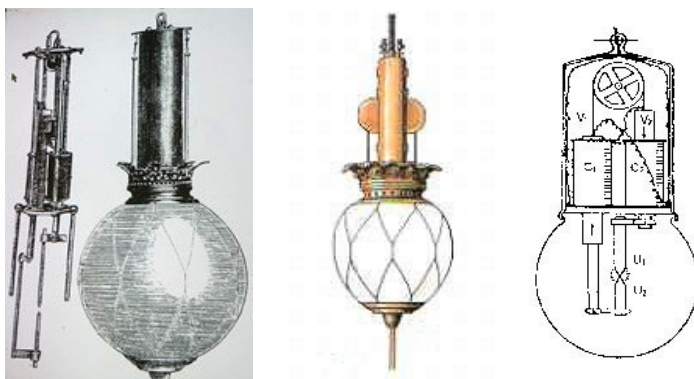
Na konci 19. století byl acetylen považován za nadějný světelný zdroj. Acetylenové lampy se podobaly plynovým, překonávaly je však především svojí nízkou cenou. Nevýhodou však byla jejich velká výbušnost. Svůj velký rozmach zaznamenaly především za první a druhé světové války, kdy byly používány při nedostatku petroleje.

1.1.9 Elektrické světlo

První pokusy s využitím elektrického proudu ke svícení probíhaly již od počátku 19. století a elektřina nakonec definitivně zvítězila nad ostatními zdroji světla na počátku 20. století. Dodnes je hlavním zdrojem světla a zdá se, že nějakou dobu ještě zůstane nepřekonaná. Nejprve to byly pokusy s platinovým drátem, který se pomocí průchodu elektrického proudu rozsvítil a rozžhavl, na které později navázali další vědci a vynálezci, aniž by tušili, jak obrovský význam to přinese do rozvoje osvětlování.

Obloukové lampy

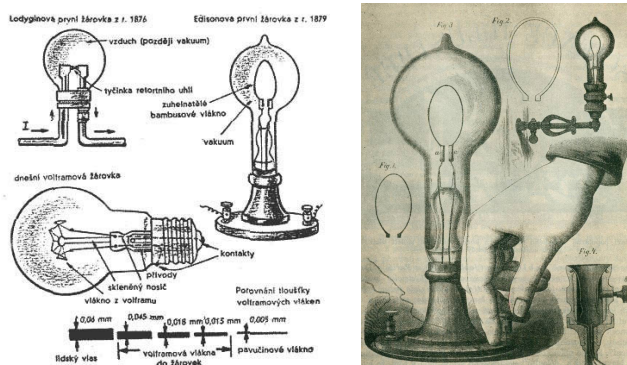
Jedním z nich byl mimo jiné Pavel Nikolajevič Jabločkov, který v Paříži roku 1875 sestrojil elektrickou obloukovou lampu [obr.13,14,15], která byla napájena galvanickými články. U obloukových lamp vznikala výboj mezi dvěma uhlíkovými vlákny, které uhořívaly podobně jako knot lampy nebo svíčky. Tyto lampy měly velkou svítivost, ale vydržely svítit pouze 8-20 hodin, teprve umístěním uhlíků do vakua se tato doba prodloužila na 70- 150 hodin. Využívaly se především při venkovním osvětlování a továrnách.



Obr. 13, 14, 15 Obloukové lampy

Uhlíkové žárovky

Od poloviny 19. století byly zdokonalovány také žárovky, k jejichž prakticky využitelným výsledkům došel především T. A. Edison sestrojením elektrické uhlíkové žárovky [obr.16,17]. Její jednoduchá konstrukce ji přes mnohá úskalí dovedla až do současnosti. Oproti ostatním zdrojům té doby měla mnoho předností (životnost asi 400 hodin), ovšem v porovnání s dneškem pouze nepatrný výkon.



Obr. 16, 17 Uhlíkové žárovky

Wolframové žárovky

Snaha o neustálé zdokonalování vedla na počátku 20. století k nahrazení materiálu pro výrobu žárovkových vláken wolframem, který se ukázal jako ideální materiál. Docházelo však k zanášení baňky žárovky černým prachem, což bylo odstraněno plněním baněk inertními plyny (dusíkem, argonem, či héliem). Žárovky s wolframovým vláknem tak definitivně zvítězily.

1.1.10 Další světelné zdroje

Na rozhraní 19. a 20. století byla zkonstruována první rtuťová výbojka, zdroj založený na zcela odlišném principu než žárovka, na výboji v plynném prostředí kovových par. První konstrukce opět zanikly a teprve mnohem později se znovu objevily a v různých podobách se používají dodnes.

Ve čtyřicátých letech vznikaly první zářivky, které svým tvarem obohatily interiéry o nové prvky, jako svítící pásy nebo plochy. Po nich halogenové žárovky a halogenidové výbojky, zdroje určené pro osvětlování rozsáhlejších prostor a pro venkovní osvětlování. Celé toto období bylo ve znamení narůstání množství vyráběné světelné hmoty, podle které se zdroje hodnotily a dosud hodnotí.

Světelných zdrojů je nesporně daleko více (elektroluminiscenční zdroje, světelná vlákna, LED diody, ...) a neustále jich také přibývá, společně s odvěkou touhou člověka objevovat nové možnosti a vylepšení stávajících zdrojů. Pro účel této práce postačí uvedený přehled vývoje svítidel, který je spíše zajímavý z hlediska neuvěřitelného pokroku od umění rozdělání ohně, po úsporné světelné zdroje a moderní svítidla.

Neony

Neonové trubice [obr.18,19,20] jsou výbojky se studenými elektrodami. Zdrojem světla ve výbojkách je elektrický oblouk, v atmosféře kovové páry nebo vzácného plynu, mezi elektrodami. Trubice jsou skleněné s průměrem od 10- 25 mm a jejich účinnost ovlivňuje také jejich délka, čím delší, tím je světlo intenzivnější. Tvarují se nad kahanem do požadovaného tvaru, který může být téměř libovolný. Podle druhu použitého plynu či par, nebo jejich směsi (neon, helium, krypton, argon, rtuťové páry), případně barvy skla se docilují různé barvy světla. Potřebné napětí pro trubici se vyrábí

rozptylovým transformátorem. Trubky se mezi sebou spojují vodiči v olově nebo vodiči s papírovou či gumovou izolací.

Souhrn všech vlastností neonových trubíc (barevnost, tvarovatelnost,...) je předurčil téměř výhradně k výrobě reklamních nápisů, svítících obrázků na budovách a v dnešní době jako blikajících lákadel k podnikům s výherními automaty. První neonem naplněná trubice, která svítila při průchodu elektrického proudu červeně, byla vyrobena v roce 1910 a již po polovině 20. let 20. století byly vyráběny a používány různobarevné neonové výbojky pro reklamní účely. Jejich životnost byla až 10 000 hodin. V současnosti se pro výrobu reklamních účelů používají ve větší míře LED diody.



Obr. 18 Skleněné trubice pro neony, **Obr. 19** Neony modré, **Obr. 20** neonová reklama

1.2 Svítidla a design

Vývoj světelných zdrojů prošel mnohými etapami, než dosáhl dnešní podoby, kdy se staly svítidla svěbytnými uměleckými předměty. Můžeme měnit intenzitu světla podle potřeby a vybíráme z nepřeberného množství svítidel, podle našeho vkusu a přání. Technologie osvětlování se neustále vyvíjejí a nutí nás k hledání nových a nových způsobů jejich využití. Jednak jako jejich uživatele a jednak jako designéry, kteří by měli nabízet širší veřejnosti nové možnosti a způsoby osvětlování s propojením moderních technologií a estetického vnímání.

Je na umělcích a designérech snažit se vytvářet okolní prostředí příjemnější a snesitelnější. Vzhledem k množství betonu, které nás obklopuje v čím dál větší míře a odklonu od přírody, kdy většinu času trávíme v uzavřených prostorech, je nutné zútulňovat prostředí, ve kterém se pohybujeme. A k tomu dokáže světlo, jeho intenzita, barva, ale i působivý design velmi pomoci.

V posledních letech se snad díky snaze o návrat k přírodě a jejím principům, v nichž stěží nalezneme přímky a pravé úhly, designéři odklánějí od minimalistických

forem typických pro konec 20.století, k organičtějším tvarům. Romantické motivy a květiny nejsou žádnou výjimkou.

Dalším důležitým pojítkem dnešní tvorby je snaha o nenáročnost výroby ve snaze zpřístupnit kvalitní design, jak širší veřejnosti, tak potencionálním výrobcům. Návrháři tak ukazují, že i s minimem nákladů lze vytvořit kvalitní a funkční design. Opak se však v některých případech stává pravdou, kdy se experimentátorská díla vyrobená z levných materiálů a v malém počtu stávají luxusním a drahým zbožím .

V některých případech je dokonce kladena role zákazníka do pozice designéra, kdy je zákazníkovi umožněno zasahovat do konečné podoby výrobku. Tento trend upravitelných výrobků, kdy se každý kus stává díky zásahu uživatele originálem, sdílí mnoho současných designérů [obr.21].



Obr. 21 Tord Boontje ,lampa Wednesday, 2001, nerezová ocel,

Hit posledních let, lampa z tenkého plátu nerezové oceli prodávající se v plochém balení.Obsahuje instrukce o připevnění lampy na holou žárovku.

Na jedné straně se ve svítidlech stále v největší míře uplatňují klasické žárovky se žhavicími vlákny, i přes jejich krátkou životnost a nehospodárnost. Na druhé straně je pokrok v osvětlování znatelný a ve svítidlech se využívá nejmodernějších osvětlovacích technologií. Novým trendem je snaha o šetření energetických zdrojů a přírody, přicházejí tak na řadu šetrné a úsporné světelné zdroje, v kterých je spatřována budoucnost. Mezi nejfrekventovaněji používané moderní světelné zdroje se mohou řadit LED diody, které zajišťují množství variant světelných efektů, jsou schopné měnit jak intenzitu světla, tak vyzařované barevné spektrum. To přináší obrovské výhody oproti žárovkám, které při změně intenzity nebo barvy světla, musíme vyměnit. Někteří designéři se také snaží využívat a přetvářet světelné zdroje, původně vyrobené za jiným účelem, jako například elektroluminiscenční

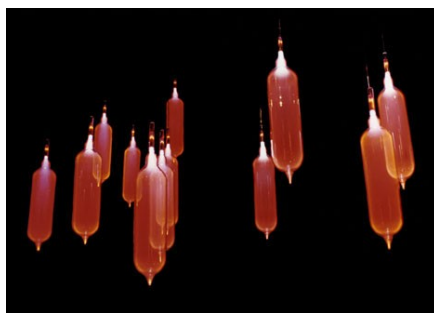
materiál, který se používá při podsvěcování digitálních displejů. V rukou schopných designérů tak vznikají světla reagující na hluk, počasí, dotyk, pohyb, intenzitu světla v místnosti, či textové zprávy...

Vývoj se nezastavil pouze u světelných zdrojů, ale také materiály využívané pro výrobu vlastních svítidel doznaly pokroku. Používají se jednak nejmodernější technologie, často ve spolupráci s vývojovými firmami, které sami vyzvou designéry ke spolupráci. Mezi nejvýznačnější z nich patří takzvané rychlé prototypování, technologie, která umožňuje trojrozměrný „tisk“ umělohmotných objektů. Stroj, který funguje jako obrovská počítačová tiskárna, která tiskne trojrozměrně, na sebe postupně klade mikroskopické vrstvy umělohmotného materiálu. Tato metoda, jako mnohé jiné, vznikla pro potřeby ve velkém průmyslu za účelem výroby prototypových komponentů, ale nedávno si jí osvojili i designéři pro výrobu doplňků do domácnosti [obr.22]. Jedná se sice o poměrně pomalý proces výroby, který ovšem umožňuje vytvořit jednoduchou změnou naprogramování, každý objekt jedinečně.



Obr. 22 Svítidlo Lili, polyamid a nerezová ocel, 2003, studio FOC

Další možností je využití běžných a zaběhnutých materiálů novým způsobem. Mohou to být materiály určené pro výrobu svítidel, pouze v novém tvarosloví, jako například svítidla NeON [obr.23] od britského návrháře Paula Cocksedge. Svítidla tvoří ručně foukané skleněné ampulky obsahující neon, které pod proudem svítí bledě červeně. Fungují na stejném principu jako neonové trubky na světelných reklamách, je zde však použita stará technologie k tvorbě něčeho naprosto moderního a současného.



Obr. 23 Svítidlo NeON, Paul Cockledge, 2003, sklo

Může to být i využití zastaralé technologie svícení plynem, sestavování svítidel z náhodně nalezených předmětů, či využití tradiční techniky, jako je paličkování k výrobě moderního svítidla ze skleněných vláken [obr.24]. Možností se naskýtá nepřeberně.



Obr. 24 Svítidlo Bobbin Lace, Niels van Eijk, 2001, skleněné vlákno, paličkování,
Zvláštností tohoto svítidla je funkce stínítka zároveň jako světelného zdroje.

Vzrůstá také zájem o znovuoživení donedávna zatracovaných staromódních osvětlovacích zařízení, jako jsou lustry, které se opět těší velké oblibě. A to především díky firmám, které se jejich výrobou a tedy i propagací zabývají. Jako například výrobce křišťálu Swarovski, který přizval ke spolupráci řadu významných designérů, aby s použitím jejich křišťálů vytvořili unikátní lustry a dal tak vzniknout mnoha pozoruhodným nápadům. Jejich práce je možno každoročně shlédnout na výstavě Crystal Palace, která se poprvé konala v roce 2002. Zrodilo se tu již několik návrhů, které se dají považovat za klasické a podařilo se jim uvést lustry opět do módy [obr.25].



Obr. 25 Ron Arad, *Lolita*, Swarovski, 2004

Firem zabývajících se výrobou svítidel je mnoho, od designových studií, které vyrábějí svítidla s moderním designem a z různých materiálů, až po výrobce orientované především na sklářskou výrobu a tedy svítidel s jeho využitím. Mezi ně patří například již zmiňovaná firma Swarovski, Preciosa či Jablonex. Jablonex se zabývá výrobou lustrových ověsů či neonových trubic, Preciosa nabízí širokou řadu lustrů od klasického stylu po moderní zpracování. Mezi moderní designová studia se řadí například studio Mooi, Committee či Droog.

1.3 Světlo a sklo

Dnes nám připadá propojení světla, či lépe svítidla a skla naprosto přirozené. Většina našich osvětlovacích zdrojů tohoto propojení k všeobecné spokojenosti využívá a i když designéři hledají a zkoušejí nové a nové materiály, sklo je v tomto ohledu stálicí. A díky svým úžasným vlastnostem, jako je propustnost, rozptyl, či lom světla, bude jistě i nadále.

Nebylo tomu ale tak vždy. Postupně se začalo vlastností skla využívat pro zvýšení svítivosti svíček pokládáním skleněných koulí v jejich blízkosti. Pomalu, s rostoucí specializací ve sklářství, se některé sklárny ve druhé polovině 19. století začaly specializovat na výrobu osvětlovacího skla. Nebyly to pouze kryty světel [obr.26], ale také nádržky na petrolejové či olejové náplně, cylindry, nevodivé díly elektrických lamp a podobně. Osvětlovacímu sklu se věnovala ve větší či menší míře většina skláren vyrábějících nebo dekorujících duté sklo.

Zpočátku nebylo nutno měnit složení skla, vzhledem k nízké teplotě vydávané světelnými zdroji. S jejich postupným vývojem bylo však nutné, přibližně ve druhé čtvrtině 19. století, zabývat se otázkou nového, tepelně odolnějšího, typu skloviny.

Naprostý zlom ve světelné technice znamenal nástup a zvyšující se výkon elektrického světla. Zatímco u všech předchozích zdrojů šlo o zvýšení jejich svítivosti, u moderních žárovek je světlo již tak intenzivní, že je potřeba jeho ostrou záři pomocí stínítka rozptýlit. Vystala tak nová otázka pro výrobce světel a to snaha o dosažení maximálního rozptylu světla s minimálními ztrátami.

Nejprve se pro elektrická svítidla používalo čiré broušené sklo, sklo na povrchu chemicky či mechanicky matované a sklo opálové. Již brzy se však přišlo na to, že tato skla ani jejich zušlechtění daný problém neřeší. Skla buď nedosahovala potřebného rozptylu světla, nebo ho naopak nedostatečně propouštěla. V průběhu 80. let 19. století tak došlo k vývoji speciálních typů sklovin pro výrobu stínítek. Jednalo se o zdokonalená opálová skla s vyšší světelnou propustností a skla s kombinací opálových a čirých vrstev. Stínítka byla dále často matována, nebo vybroušena speciálními výbrusy zajišťujícími lepší rozptyl paprsků.



Obr. 26 Skleněná stínítka

Důležitým fenoménem v oblasti svítidel a jejich propojení se sklem jsou již odedávna křišťálové lustry. Terminologický pojem lustr není nikde jednoznačně definován, pochází však z latinského výrazu lustrare - osvětlovat. Vhodnějším výrazem je běžný český výraz svítidlo. První zmínky o svítidlech zdobených ověsy z horského křišťálu a později ze skla se dochovaly z doby okolo poloviny 16. století z italských Benátek. Lustry z této doby jsou vytvořeny z nebroušených skleněných dílců, přesto šlo o velmi nákladný a luxusní artikl.

Na počátku 18. století, s rozvojem čirého bezbarvého skla a technik broušení ověsů a dalších dílců, nastala ve vzhledu svítidel zásadní změna. Vybroušené skleněné ověsy zvyšovaly nejen estetickou funkci, ale také svítivost a nový typ ověsů si rychle

získával oblibu. Se zvyšující se úrovní kultury bydlení se jejich využití rozšiřovalo. Teprve nástup plynového a elektrického světla vedl k odklonu od křišťálových lustrů ke svítidlům z foukaného skla. Křišťálová svítidla se ale neztratila a i když se jejich výroba využitím techniky lisování podstatně zlevnila, zůstávají symbolem luxu nadále. A to především díky firmám, které je propagují a designérům, kteří se starají o jejich neotřelé a moderní pojetí [obr.27].



Obr. 27 *Light Shade Shade, Mooi, starý lustr a plastová zrcadlová fólie. Při zhasnutém světle je vidět pouze plastový válec, při rozsvícení se objeví zářící lustr*

Podobně, jako veškeré vybavení interiéru, podléhá i podoba svítidel módním trendům a reakcím na dobu, ve které vznikají. Často se svítidla stávají uměleckým prvkem, či dekorativní součástí prostoru, vzdalujíc se od původní funkčnosti a přiklánějí se ke hře se světlem a důrazem na atmosféru vyzařovaného světla.

1.4 Svítidla a osvětlovací soustavy

1.4.1 Definice svítidel

„Předmět, který nese a chrání světelný zdroj (žárovku, zářivku, svíčku) a potřebné technické prvky (objímku, svorku, vodiče) a dále případně omezuje (cloní) či usměrňuje světelný tok (stínidlem) žádoucím způsobem, nese normalizovaný název svítidlo.“

[1, str.96]

1.4.2 Rozdělení svítidel

Svítidla je možné dělit a třídit podle mnoha různých hledisek. Zmiňuji tedy pouze ta hlavní, která jsou důležitá při popisu druhu osvětlení a poukazují na provázanost všech vlastností svítidel, jako je jejich výtvarné působení, uplatnění a využití.

Z hlediska konstrukčního a podle způsobu umístění- svítidla stojanová, stolní, nástěnná přisazená, nástěnná na konzole, přisazená stropní, závěsná, kombinovaná, nebo se zvláštní příchytkou.

Z hlediska světelně technického (podle rozložení světelného toku)- osvětlení přímé, převážně přímé, smíšené, převážně nepřímé, nepřímé, boční stíněné.

Podle určení do prostředí- účelová (průmysl a pomocné účely), kancelářská, společenská a bytová, efekťová,...

Podle účelu v daném místě- pro celkové osvětlení všeobecné, pro místní osvětlení, kombinovaná, bezpečnostní či nouzová, nebo svítidla dekorativní.

Podle použití světelných zdrojů- žárovková, zářivková, výbojková, nízkonapěťové světelné zdroje

Z cenového hlediska- obvykle se rozlišují tři základní skupiny. První jsou svítidla jako běžný spotřební předmět a cenově nejlevnější. Druhá skupina označována jako standard, tedy nejčastější skupina a třetí exkluzivní svítidla, obvykle se svébytným uměleckým řešením.

Z tohoto přehledu je dobře znatelné, že doba používání pouze jednoho hlavního zdroje osvětlení pro celou místnost, je dávno minulostí. Důležitým znakem dobře osvětleného interiéru je použití více světelných zdrojů, nejen hlavního všeobecného svítidla, ale také místních přisvětlovacích zdrojů pro různé účely a činnosti. Osvětlení pro konkrétní činnost se také někdy doplňuje osvětlením vytvářejícím náladové prostředí, zpříjemňující atmosféru bytu.

1.5 Světlo a člověk

1.5.1 Vidění

Vidění je složitý fyziologický děj a je výsledkem nervových pochodů probíhajících v celém mozku. Lidské oko je schopno reagovat na podněty, které jsou dostatečně osvětleny a zpracovat je na zrakový vjem v centrální nervové soustavě. Oko registruje poměrně malý rozsah vlnových délek v rozmezí od 380- 760 nanometrů. Vlastní vidění je odvozováno od činnosti tyčinek (využívaných při nočním vidění, kdy již neprobíhá barevné rozlišení) a čípků (umožňujících vidění tvarů a barev). Jednou z nejdůležitějších vlastností lidského zraku je adaptace, což je schopnost přizpůsobit se obrovskému rozsahu intenzit světla, od přímého slunečního světla až po noční tmu.

Zrak je orgánem subjektivního vnímání, proto je práce se světlem (světlo je příčinou zrakových vjemů), poměrně obtížná. Každý člověk vnímá potřebnou intenzitu světla při různých činnostech různě a stejně tak i jeden člověk mění své vnímání podle nálady, věku, či během dne.

Lidé však nepotřebují světlo pouze k tomu, aby viděli. Organismus využívá světelnou energii k mnoha dalším, životně důležitým funkcím. Účinky světla si mnohdy ani neuvědomujeme, ale jeho kladný vliv na lidský organismus, jak z hlediska biologického, tak z hlediska psychologického, je nepochybný. A především díky dnešnímu stylu života odehrávajícím se povětšinou při umělém osvětlení, je nutno věnovat mu zvýšenou pozornost.

1.5.2 Účinky světla

Současným problémem je především nedostatek denního světla a zvyšující se počet zrakových vad, pozorovaných především u mládeže. Přičemž dlouhodobý nedostatek světla mnohdy způsobuje narušení fyziologických a biologických tělesných procesů, snížení celkové imunity i ovlivnění celkového psychického ladění člověka. Na základě dlouhodobých lékařských pozorování byl objeven stav, nazývaný SAD syndrom, neboli syndrom sezonní deprese, způsobený mimo jiného, především obecným nedostatkem světla.

I když se denní světlo nedá plně nahradit umělým, s trochou úsilí se dají tyto rozdíly minimalizovat. Zajištění dostatečné intenzity světla v místnosti však samo o sobě ještě není zárukou zrakové pohody prostředí. Existuje mnoho jevů, které ovlivňují kvalitu osvětlení a některé mohou působit na člověka rušivě. Jedním z nežádoucích jevů je oslnění, které zhoršuje vidění. Svítidla mají osvětlovat, nikoliv však oslňovat. V praxi je však nutné rozlišit oslnění od třpytu, lesků a oživujících světel, které rušivý účinek nemají a naopak působí povzbudivě. Dalším činitelem ovlivňujícím psychické ladění člověka je také barevné vnímání, jehož působení na člověka je ovšem velmi individuální. Z některých výzkumů vyplívá, že většina žen dává přednost teplejším barvám, kdežto muži ve většině případů chladnějším.

Pozoruhodnou vlastností oka je také takzvaný fototropní jev, kdy se oko automaticky obrací k místu dráždivějšího podnětu a setrvává na něm. Jako dráždivý podnět může být vnímáno místo s vyšším jasnem, výraznějšími kontrasty nebo odlišnou barevností. Tento účinek lze cíleně využívat k přilákání pozornosti, například ke grafické úpravě reklam, aranžování výkladních skříní, nebo výstavnictví.

Osvětlení může působit na lidskou duši v rozsahu zahrnujícím citové a estetické vjemy, ale i umělecké dojmy, nebo si může pohrát s naším vnímáním prostoru, možností je mnoho [obr.28].



Obr. 28 Corregio, *Svatá noc*, 16.století. Velmi intimní účinek vyvolává osvětlení, které vychází z ústředního místa prostoru

Vzhledem k plné ovladatelnosti a bohatosti umělého osvětlení, můžeme těchto účinků využít pro právě žádanou povahu osvětlení. Jiné osvětlení potřebujeme při práci, kdy osvětlení od určitých hladin podporuje celkovou aktivitu člověka a jiné při odpočinku, kdy je upřednostněno citové ladění. Právě pro vytvoření pohodové a intimní atmosféry se na volných místech podlahy často využívá nízkých svítidel, která zvyšují hladinu osvětlení mezi kobercem a pohovkou.

1.6 Průzkum výrazu duše

Myšlenka duší, neboli něčeho nehmotného, co však je samou podstatou existence člověka, je spjata s lidstvem odnepaměti. Pohřbívání, kult mrtvých, náboženství, to vše s tím souvisí. Některé národy pokládali za nutné k zachování duše i zachování tělesné schránky, jiné naopak duši oprošťovali zničením těla.

Význam pojmu duše je velmi složitý, při jeho průzkumu narazíme na výklady vycházející z filosofie, psychologie i náboženství. Výraz duše pochází ze starořeckého slova „psyché“. Velmi často je duše duchovní podstatou filosofických či náboženských směrů připisovanou všem živým bytostem. Zprvu považována za jemný duch hmoty (dech, stín,...) oživující tělo, později byla většinou chápána jako nehmotná či nesmrtelná.

Náboženský výklad pojmu duše ji chápe jako nejvyšší součást individua v níž se může vzkřísit „božská jiskra“. Křesťanství a židovství pohlíží na člověka, jako na jednotu duše, těla a ducha. Některá náboženství kladou duši do souvislosti s reinkarnací, či vzkříšením, existují však i náboženství popírající existenci duše vůbec.

Z hlediska filosofického se často rozlišují termíny duše a duch. Duše a duch jsou pojmy, jejichž význam se snažila vymezit již celá řada myslitelů. Duše (psyché) vedoucí k termínům psychika, psychologie a duch (řecky pneuma, latinsky spiritus) souvisí s výrazy vzduch a dýchat. Duše je připisována všem živým jsoucům (rostliny, zvířata,...) a duch je podstatou svobodné vůle a abstraktního myšlení.

V psychologii je duše součástí ducha a vyjadřuje osobitost či osobnost člověka. Je také synonymem pro veškeré pocity.

Pojem duše je velmi abstraktní a proto se představy o jejím vzniku, významu, či zániku mohou u každého jedince velmi lišit. Neexistuje žádná a jediná pravda, která by se mohla nadřazovat nad ostatní, je tedy na každém z nás, co si pod tímto pojmem představí a jak ho chápe. Většinou se však naše představy shodnou na něčem nehmotném a neuchopitelném. Snaha vytvořit tedy hmatatelné objekty vycházející z této představy mě velice lákala a proto se mi také staly inspirací pro moji bakalářskou práci. Využití světla jako výrazového prostředku, mi přišlo vzhledem k jeho nehmotnosti a nehmatatelnosti, stejně přízračného, jako duše, velmi vhodné.

2. Technologická část

2.1 Sklo

Sklo je mimořádně zajímavý materiál, který lze svým způsobem považovat za nejstarší uměle vyráběnou hmotu v dějinách lidstva. Jiné materiály používané již od pravěku, jako kámen, dřevo, hrnčířská hlína nebo rudy kovů, se v přírodě vyskytují a je třeba je pouze upravit, sklo se musí nejdříve vyrobit a teprve poté zpracovávat. A byla to opět snaha člověka o napodobení přírody, neboť existují nerosty, které se sklu svým vnějším vzhledem velmi podobají, jako například sopečný obsidián, horský křišťál či některé formy křemene.

2.1.2 Historie

První zmínky o výrobě skla sahají do doby okolo 5000 let před naším letopočtem do oblasti nynější Sýrie a později, zhruba okolo 3000 let před naším letopočtem také do Egypta. K nejstarším výrobkům patří korálky a později také amulety, sošky či nádoby vyráběné navíjením rozžhavených skleněných nití na hliněné jádro. Zlom ve výrobě nastal okolo počátku našeho letopočtu s vynálezem sklářské píšťaly. Sklářská výroba se postupně rozšiřovala i dále do Evropy, především díky expanzi Říma. Výroba skla a složení sklářského kmene byly vždy tajemstvím, které si skláři pečlivě hlídali, na známém sklářském ostrově Murano, dokonce pod hrozbou smrti. Vyhlášenému benátskému sklu začali v 16. století konkurovat také čeští skláři. Od 19. století se masově rozvíjí sklářský průmysl, který přináší modernizaci dřívější ruční výroby a postupně i řadu nových technologií.

2.1.3 Definice skla

Sklo je definováno jako homogenní, amorfní, křehká, obvykle průhledná hmota, jež vznikla ochlazováním taveniny do pevného stavu bez krystalizace.

2.1.4 Sklářské suroviny

Množství, kvalita a druh použitých sklářských surovin hraje velmi důležitou roli ve výsledné kvalitě a vlastnostech skla. Při výrobě skla se používá více než 40 chemických prvků a jednotlivé prvky se do skla dostávají pomocí surovin, které se počítají na stovky. Lze je rozdělit do skupin:

Oxidy sklotvorné: nejvýznamnější je oxid křemičitý SiO_2 , tvořící základ většiny průmyslových skel (60- 80%). Základní křemennou surovinou je sklářský písek.

Oxidy alkalických kovů: především oxid sodný Na_2O a oxid draselný K_2O

Oxidy kovů žravých zemin a kovů stabilizujících sklovinu: oxid vápenatý CaO , oxid hořečnatý MgO a oxid olovnatý PbO . Surovinami jsou především vápenec, magnezit a dolomit.

Barviva: přinášejí sklu žádoucí zbarvení, ve sklářství se jich používá celá řada (kobalt, chrom, uhlík...)

Kaliva: způsobují zakalení, neprůhlednost (opacitu) skel

Čeřiva: pomáhají odplynění skloviny

Speciální a pomocné suroviny: urychlovače tavení,....

Skleněné střepy: urychlují tavení, úspora surovin, energie a ekologie.

2.1.5 Sklářský kmen

Sklářský kmen je směs sklářských surovin smíchaných v přesných váhových poměrech ještě před naložením do pece. Důležitými požadavky jsou homogenita, nízká prašnost a minimální sklon k odmísení. Po přidání střepů se nazývá vsázka.

2.1.6 Tavení

Tavení skla znamená přeměnu vsázky v homogenní sklovinu. Jedná se o velmi náročný technologický proces závislý na mnoha faktorech od výše a doby působení tavicí teploty, po dokonalé znalosti taviče. Různé typy skel vyžadují odlišné tavicí teploty, které se pohybují v rozmezí 1420- 1470 °C. Na správné výši tavicí teploty závisí kvalita skla. Tavicí proces probíhá ve třech fázích, které na sebe navazují:

Vlastní tavení (tvorba skla)- přeměna směsi surovin na taveninu

Čeření- odplynění skloviny, probíhající za nejvyšších teplot

Sejití- ochlazování skla na pracovní teplotu

Dobu tavení ovlivňují především tyto faktory: teplota, chemické složení, obsah vody, přísada střeptů, urychlovače tavení, úprava kmene, elektrický příhřev.

Pro tavení menších dávek skloviny se používají pece pánvové v nichž se taví přetržitým způsobem (fáze tavení, čeření a sejití probíhají na stejném místě, ale v určitém časovém sledu). Moderní způsob tavby využívá kontinuálního tavení (fáze tavení, čeření, sejití probíhají ve stejnou dobu, ale v různých částech pece) ve vanových pecích, používaných především při sériové výrobě. Podle energie použité při tavbě se rozlišují pece plamenné, elektrické, nebo plamenné s elektrickým příhřevem.

2.1.7 Chlazení

Chlazení je tepelný proces, při kterém se snažíme minimalizovat vnitřní pnutí a dosáhnout tak potřebné pevnosti u hotového výrobku. Čím je výrobek hmotnější, tím déle se musí chladit a u velmi silných výrobků, trvá chlazení i několik dnů. Chlazení probíhá postupným snižováním teploty až na teplotu prostředí, zhruba 20- 50 °C.

Jedním z nejstarších typů chladicích pecí používaných dodnes jsou pece komorové, které pracují periodicky. Jsou vytápěny plynem a méně často elektrickým proudem. Efektivnějším typem pecí jsou pece tunelové, na jejichž jedné straně se vkládají výrobky a na druhé straně se odebírají vychlazené kusy.

2.2 Ploché sklo

Nejstarším způsobem výroby plochého skla bylo lití do forem, které se udrželo až do konce 1. tisíciletí našeho letopočtu. Brzy po vynalezení sklářské píšťaly se začalo ploché sklo vyrábět technikou tzv. měsíčního skla a foukáním válců. Pojmenování měsíčního skla vycházelo z technologie výroby, kdy se roztočením baňky na sklářské píšťale vytvořil plochý kotouč, který se nazýval měsíc. Výroba plochého skla foukáním, je založena na principu výroby dutého válce, jeho následné podélné rozdělení a vyrovnaní do tvaru desky v tzv. rovnací peci. Od 17. století se ploché sklo začalo všeobecně

používat k zasklívání, ale veškerá výroba probíhala ručně. Teprve začátkem 20. století byly zavedeny způsoby mechanického tvarování plochého skla.

Současnou strojní výrobu lze rozdělit do tří základních skupin a dalších podskupin:

Lití- přetržité

- kontinuální

Tažení- dolů

- nahoru- Fourcault

- BVT (bezvýtlačnicové tažení)

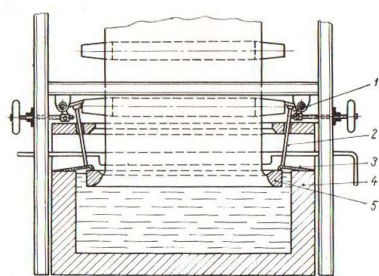
- Libbey- Owens

Plavení (Float Process)

V dnešní době se v širším měřítku uplatňují pouze některé z těchto technologií, proto o nich zmiňme víc.

Fourcaultův způsob tažení

Tato technologie jako první umožnila nepřetržitý provoz tažení pásu skla mechanickým způsobem. Tažení probíhá směrem nahoru skrz šamotovou výtlačnici [obr.29] mezi válce tažného stroje. V průběhu tažení je pás skla podrobován řízenému ochlazování a na konci se dělí na základní formáty. Od prvního provozního uspořádání v Hostomicích u Teplic roku 1919 prošel tento způsob tažení velkým vývojem a dodnes je tato technologie používána, i když je postupně nahrazována technologií plavení skla.



Obr. 29 Tlačné zařízení pro Fourcaultův způsob tažení

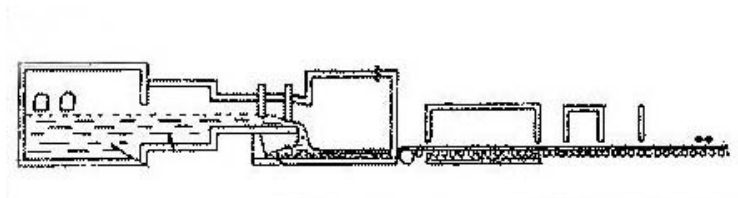
Lití

Jedním z prvních principů lití skla bylo vylití dávky skloviny na kovový licí stůl a její rozválcování kovovým válcem. Vyrobenou tabuli bylo však nutno brousit a leštit. Se snahou vytvářet větší a větší tabule plochého skla se neúměrně zvyšovaly náklady na velké licí stoly, proto byly nahrazeny technologií přetržitého válcování mezi dvěma

válci. Tato technologie využívající ovšem kontinuálního lití skloviny mezi duté kovové válce chlazené vodou je používána dodnes. Pás skla prochází ve vodorovném směru chladicí pecí i dělicím zařízením. Tímto způsobem lze vyrábět i sklo vzorované či s drátěnou vložkou.

Plavení

Plavení skla na kovové lázni [obr.30] poprvé patentovali Američané Hitchcock a Heal roku 1902. V současnosti se jedná o nejmodernější technologii výroby plochého skla s výbornou kvalitou povrchu a velkým výkonem. Utavená sklovina natéká na lázeň roztaveného cínu, po které se rozlévá a na konci lázně je naváděna pomocí válců do chladicí pece. Sklovina si udržuje rovnovážnou tloušťku okolo 6 mm, při změně této tloušťky se používají kovové drážkované rolny, které pás skla roztahují nebo zužují.



Obr. 30 schéma plavení skla

Vzhledem k velkému množství dalšího zpracování a zušlechťování plochého skla, uvedu pouze technologie využitě při bakalářské práci.

Vzorované sklo

Vzorované sklo (ornamentální) se vyrábí technologií lití, především kvůli nízké kvalitě povrchu litého skla. Již v roce 1850 byla v Anglii zahájena výroba plochého ornamentálního skla, tedy úmyslného vzorování jedné strany skla, které se nemuselo dále brousit. I u moderní výroby litého skla, je charakteristická nerovnost povrchu skla způsobená stykem s kovovými válci. Tato nepřesnost se částečně zakrývá vzorováním povrchu jednoho z válců. Takto vzorované sklo má poměrně dobrou propustnost světla, ale zkresluje procházející paprsky, což způsobuje špatnou průhlednost. Vyrábí se i sklo barevné, vzorované po obou stranách nebo sklo s drátěnou vložkou.

Vrtání

Vrtání skla patří k velmi obtížným pracovním postupům. Otvory lze vrtat třemi způsoby:

Nástroji z tvrdých kovů nebo se zalisovanou diamantovou drtí- důležitá je dostatečná ostrost hran a střídavé uvolňování tlaku při vrtání

Kovovými trubkovými nástroji- nástroje z oceli, mědi, mosazi, duralu nebo hliníku za přídavku volného brusiva

Ultrazvukovou vrtačkou- lze vytvářet otvory libovolného tvaru, za použití volného brusiva o vysoké tvrdosti, nejkvalitnější otvory

U všech způsobů vrtání je nutné místo vrtání intenzivně chladit (vodou, terpentýnem, petrolejem), aby nedošlo k popraskání skla. Působení těchto kapalin umožňuje také odplavování drobných úlomků skla popřípadě přísun volného brusiva.

Pískování

Pískování je povrchová úprava skla, při které se vrhá volné brusivo proti sklu a narušuje jeho povrch, který se stává matným. Hloubka narušené vrstvy se pohybuje od 20 do 30 mikronů a snižuje světelnou propustnost až o 10 %. Získává se tak sklo neprůhledné, ale průsvitné. Obvykle se využívá zařízení využívající stlačeného vzduchu. Užívá se především k matování plochého, nebo osvětlovacího skla a k dekorativnímu zdobení užitkového skla. Pomocí pískování lze vytvářet nejen souvislou matnou plochu, ale i různé dekory. K tomu se využívá ochranných krytů, které zakryjí tu část skla, která má zůstat čistá. Dříve se využívaly různé nátěry (klihatem, latexem), dnes jsou běžné umělohmotné nebo samolepicí fólie.

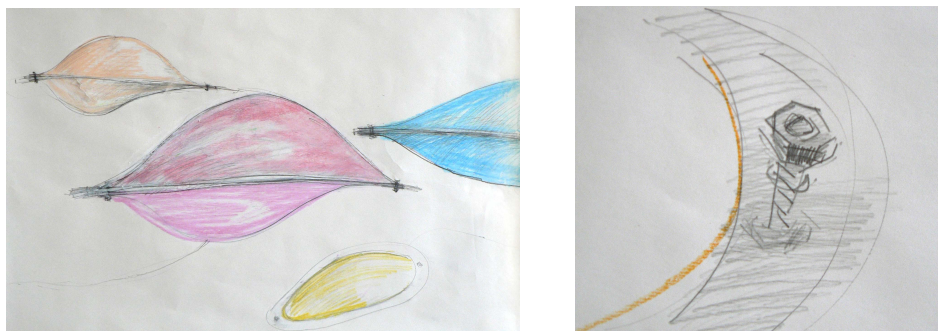
3. Realizace

3.1 Inspirace a návrhy

Prvotní myšlenkou pro řešení mé bakalářské práce, jak již bylo řečeno v úvodu, bylo jednak téma tzv. “duší” a jednak využití technologie lehaného skla. Někdy sehraje prvotní a hlavní impuls k tvorbě designový prvek nebo nápad, někdy, stejně jako v tomto případě, jde především o myšlenku a její ztvárnění, či převedení do umělecké podoby.

Od počátku vznikaly návrhy, které pracovaly s vnitřním prostorem vznikajícím při spojení dvou lehnutých skel dohromady. Nejprve jsem si pohrávala s myšlenkou naplnit tento prostor cizími materiály a předměty, či využít malby na sklo. Návrhy se však postupně zjednodušovali, přes využití barevného skla až po konečnou podobu naplnění prostoru pouze barevným světlem. Což jednak rozehrало funkčnost a využití těchto objektů jako dekoračních svítidel, navozujících určitou atmosféru, a zároveň podpořilo zvolené téma.

Postupně tak vznikaly konkrétní kresebné návrhy [obr.31,32] jednotlivých tvarů svítidel. Tvarosloví objektů pak vycházelo z abstraktního tématu duší a z technických možností materiálu.



Obr. 31, 32 Kresebné návrhy

3.2 Modely a výroba formy

Dalším důležitým bodem procesu tvorby bylo samotné vytvoření daného objektu v modelovací hlině. Nejprve vznikali menší modely pro ujasnění požadovaného tvaru, z nichž jeden byl doveden do konečné fáze provedení ve skle. Šlo o důležitý moment tvorby, při kterém se kresebné modely převedly do reálného materiálu, ve kterém se

daly vypořádat veškeré nedostatky a vhodný způsob výroby. Teprve po zhotovení tohoto modelu mohl vzniknout první model 1:1. Z vymodelovaného tvaru v daném poměru byla poté vytvořena sádrová forma [obr.33] , podle které se sklo v peci tvaruje.



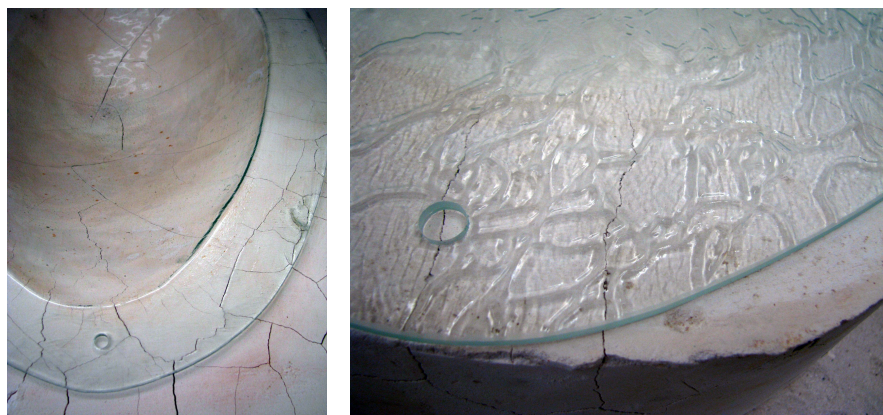
Obr. 33 Sádrová forma

Forma vznikla nalitím směsi- sádry a písku v poměru 1:2 a vody na vymodelovaný tvar, okolo kterého bylo předem vytvořeno ohrazení z tabulového skla a hlíny. Ohrazení bylo vymazáno stearinem z důvodu snadnějšího oddělení sádry od jeho povrchu. Pro zpevnění formy bylo do jejího vnitřku zalito několik vrstev pletiva a drátů vytvarovaných okolo namodelovaného tvaru. Po vytvrdnutí sádry se forma otočila a hlína z vnitřku byla odstraněna, až do úplné čistoty. Poté se musela forma vysušit, podle její velikosti a tepla v místnosti, až po dobu několika týdnů. Pro každý objekt musely být vytvořeny dvě formy, které byly zrcadlově obrácené [obr.34,35], aby na sebe skla přesně dosedala.



Obr. 34, 35 sádrové formy

Do každé z forem se sklo lehalo vícekrát (3x a 2x), vzniklo tak několik stejných tvarů s nimiž se mohlo pracovat. Vzhledem k teplotám v peci, kterým byly formy po několikrát vystaveny, zhoršoval se postupně jejich povrch a tím i povrch lehaného skla [obr.36]. Ponechala jsem tedy materiálu jeho přirozenost a podpořila tento vzhled pískováním a použitím vzorovaného skla [obr.37].

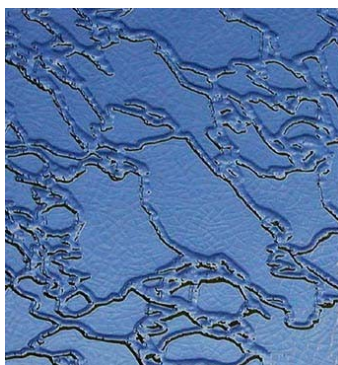


Obr. 36 Detail sádrové formy s čirým sklem, **Obr. 37** detail sádrové formy se vzorovaným sklem

Celkem byly tímto způsobem vytvořeny čtyři formy, z kterých vznikly dva odlišné tvary světel a jedna malá forma pro vytvoření menšího modelu.

3.3 Použité sklo

Pro vytvoření svítidel bylo použito tabulové sklo, jehož základní tvar byl vždy vyříznut podle zhotovené šablony, přímo ve sklenářství. Tloušťka skla je 4 mm, kdy je sklo ještě dostatečně pevné a přitom poměrně lehké pro manipulaci. Jeho hrany byly pouze lehce osámovány (strhnuty) a k jejich celkovému začistění (zakulacení) došlo vlivem povrchového napětí až přímo v peci. Jejich dodatečná úprava tedy nebyla nutná. U většiny světél bylo použito sklo čiré, bez dezénu a pro oživení a rozehrání další dimenze ztvárnění ve dvou případech i sklo ornamentální. Z množství ornamentů, které jsou k dostání, jsem vybrala vzor Delta [obr.38], který se hodil k danému tématu a byl dále dobře zpracovatelný v grafickém pojetí pískování.



Obr. 38 Ornametální sklo delta

Ve všech případech se však jednalo o sklo čiré, jelikož barevnost měla být dosažena pouze barevností osvětlovacího zdroje.

3.4 Vrtání otvorů

Po vyříznutí daného tvaru následovalo vrtání [obr.39,40], otvorů pro šrouby spojující skla dohromady a pro přívod kabelů k osvětlovacímu zdroji.

Nejprve bylo nutné zjistit, zda vrtat otvory před, nebo po lehnutí skla v peci. Po zkouškách na menším modelu, byla zvolena varianta vrtání před vložením skla do pece. Byl použit diamantový vrták o průměru 10 mm pro šrouby a 8 mm pro kabely. Během vrtání muselo být sklo neustále chlazeno vodou, aby se zabránilo jeho popraskání. Aby nedošlo k vyštípnutí hran otvorů, musí se sklo nejprve z jedné strany navrtat a po otočení dovrátat na naprosto stejném místě z druhé strany.



Obr. 39, 40 Vrtání skla diamantovým vrtákem

3.5 Lehání na sádrovou formu

Samotné lehnutí pak probíhalo v elektrické komorové peci podle předem nastavené teplotní křivky. Do sádrových forem se nejprve musely vyvrtat malé otvory pro únik vodní páry ze zbytkové vody ve formě, která by mohla způsobit špatné dolehnutí skla. Takto upravené a vyčištěné formy se poté umístili do pece a na ně se položili připravené tabule skla [obr.41].



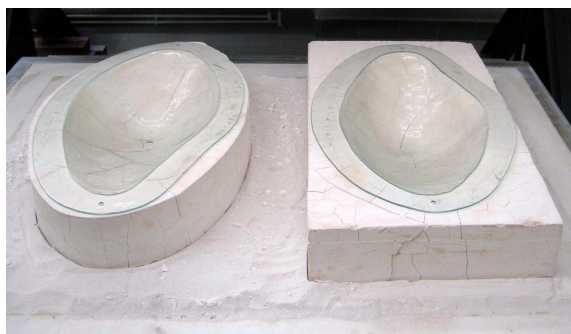
Obr. 41 Sádrové formy se sklem před lehnutím

Teplotní křivka:

1.	120 °C	1:00	ON
2.	SOAK*	1: 00	ON
3.	350 °C	2:00	ON
4.	SOAK	1:00	ON
5.	730 °C	4:00	ON
6.	SOAK	1:30	ON
7.	560 °C	0:15	ON
8.	450 °C	5:00	ON
9.	END		

* SOAK- výdrž na zadané teplotě

Celková doba tavení až na teplotu zhruba 40°C, kdy je bezpečné pec otevřít, trvala zhruba tři dny [obr.42,43].

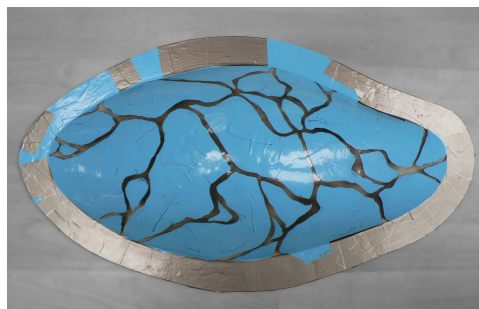


Obr. 42, 43 Sádrové formy se sklem po lehnutí

3.6 Pískování

Pískování je mechanická metoda matování skla. Tímto způsobem jsem chtěla rozehrát dekor objevující se na použitém ornamentálním plochém skle a propojit jím všechny vzniklé objekty. Použitý vzor též znázorňuje odlišnost jednotlivých duší a stopy, které jsou na nich zanechány. Dekor v různých modifikacích spojuje vzniklé objekty v jednotný celek.

Pro vznik matovaného dekoru bylo nutné zakrýt plochy, které mají zůstat čisté krycím materiálem, v tomto případě samolepicí fólií [obr.44].



Obr. 44 sklo se samolepicí fólií

Takto připravená skla se vložila do pískovacího stroje [obr.45], ve kterém se pomocí pistole se stlačeným vzduchem vrhá písek proti sklu a narušuje jeho povrch. Pistole se musí držet v dostatečné vzdálenosti, aby došlo k rovnoměrnému opískování povrchu materiálu.

Dosažení různé hloubky, matu při pískování je ovlivněno především tvrdostí, křehkostí, tvarem a velikostí zrn pískovacího materiálu (nejčastěji křemičitý písek, korund, karbid křemíku) a dobou pískování.



Obr. 45 pískovací stroj

3.7 Spojovací materiál

Jako spojovacího materiálu jsem využila ocelových pozinkovaných tyčí se závity o tloušťce 10 mm a matic stejného průměru [obr.46]. Výhodou těchto tyčí byla možnost uříznutí podle potřebné délky. Po uříznutí ocelovou pilkou následovalo zabroušení a začištění okrajů pomocí brusného kotouče a pilníků.

Výsledný dojem šroubů kontrastuje s křehkostí a jemností skla a umožňuje snadné rozmontování svítidla například při výměně světelného zdroje.



Obr. 46 spojovací materiál

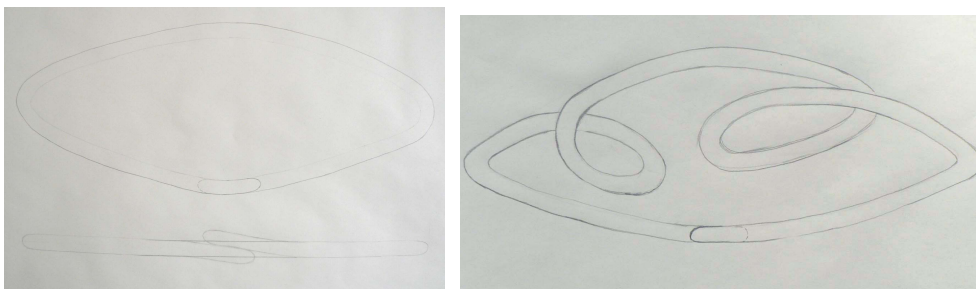
3.8 Neony

Při výběru vhodného světelného zdroje pro daný účel, jsem našla firmu zabývající se výrobou neonových reklam ochotnou podílet se na vzniku těchto objektů. Ke zhotovení došlo ve firmě Rexol Design s. r. o. se sídlem v Praze 9.

Pro celkovou koncepci mojí práce, mi neony velmi dobře posloužily. Přesto, že jsem pracovala s plochým sklem, chtěla jsem ve svých objektech využít barevnost a promítnout do ní účinek světelného zdroje. Malba na sklo, či použití barevného skla, by

ale působilo pro snové téma „duší“ až příliš tvrdě a necitelně. Barevný účinek neonových trubic se ukázal být adekvátní danému tématu i účelu, vzhledem k použití světel, jako dekorativních objektů. Nepotřebovala jsem světelný zdroj, který by jasně osvětloval prostor, ale spíše navozoval příjemnou atmosféru.

Tvary neonových trubic byly zhotoveny podle připravených šablon a nákresů [obr.47,48] a jejich průměr zvolen 16 mm vzhledem k velikosti požadovaného tvaru.



Obr. 47, 48 *návrhy tvarů neonových trubic*

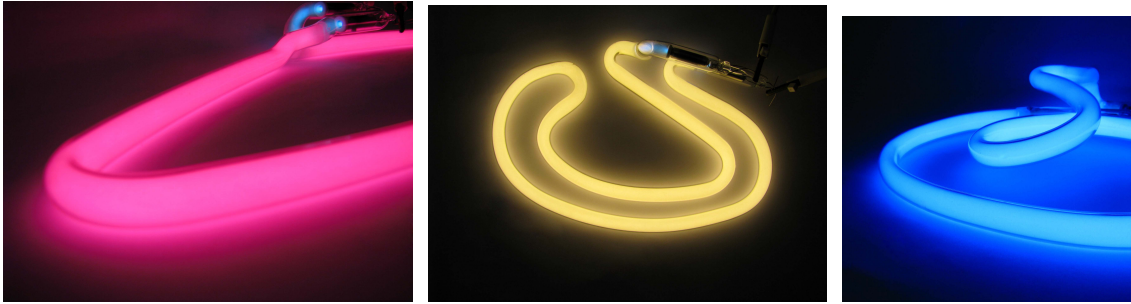
Barevnost jsem vybrala ze základního vzorníku používaného firmou pro podpoření celkového dojmu. Upevnění neonových trubic ke sklu bylo zajištěno pomocí čiré plastové mechaniky [obr.49], určené k tomuto účelu a přilepených ke sklu dvousložkovým epoxidovým lepidlem .



Obr. 49 *mechanika na přilepení neonových trubic*

Potřebné napětí pro trubice (12 V) se vyrábí rozptylovým transformátorem umístěným vně těchto objektů.

Při navrhování tvarů jednotlivých neonových trubic bylo zohledňováno estetické hledisko a technické možnosti provedení (přívod kabelů,...). Nakonec vznikly abstraktní tvary [obr.50,51,52] zčásti kopírující vnitřní tvar dutiny skla od jednodušších po složitější. Pohrávají si jak s pohledem shora, tak ze strany, přičemž neruší linii vznikající spojením skel dohromady.



Obr. 50, 51, 52 ukázka zhotovených neonových trubic

3.9 Zkompletování

Poslední fází realizace bylo zkompletování všech dílů, jako připevnění neonových trubic k připraveným plastovým mechanismům a konečné sešroubování skel dohromady. Svítidla jsou díky jednoduchosti smontování pomocí šroubů lehce rozmontovatelná a výměna světelného zdroje, případně čištění vnitřku svítidla se tak stává velmi snadnou.

4. Závěr

Téma mé bakalářské práce bylo velmi abstraktní, každý si může pod pojmem duše představit něco naprosto odlišného. Šlo tedy spíše o ztvárnění pocitu, který ve mně téma „čekání na svoje duše“ vyvolává a jehož prostřednictvím jsem chtěla navodit atmosféru zamyšlení.

Velkým přínosem pro mě byla práce s doposud nedotčenými technologiemi, jako jsou neonové trubice a jejich propojení se sklem, jež dali vzniknout dekoračním svítidlům, které dokáží zpříjemnit interiér.

Domnívám se, že konečné vyznění mé bakalářské práce je ve shodě s původním záměrem a jsem s její podobou spokojena.

5. Seznam použité literatury:

- 1.Monzer, L.: Osvětlení a svítidla v bytech. Praha: Grada, 1998. 127s.
- 2.Chalupský, L.: 100x o umělém osvětlení. Praha: Práce, 1969. 278s.
- 3.Plch, J.; Mohelníková, J. a Suchánek, P.: Osvětlení neosvětlitelných prostor. Brno: Era, 2004. 124s.
- 4.Chalupský, L.: Světlo a svítidla. Praha: SNTL, 1981. 163s.
- 5.Lněničková, J.: Spoutané paprsky: osvětlování a svítidla v průběhu staletí. Praha: Baset 2005. 63s.
- 6.Krch, V.: Osvětlení. Praha: SNTL, 1959. 168s.
- 7.Klebsa, V.: Základy technologie skla pro hospodářskou fakultu. Liberec: Technická univerzita v Liberci, 2002. 84s.
- 8.Fairs, M.: Design 21. století: Nové ikony designu, od masového trhu k avantgardě. Praha: Slovart, 2007. 463s.
- 9.Kupka, F.: Osvětlovací sklo v interiéru. Praha: SNTL, 1965. 215s.
- 10.Vondruška, V.: Sklářství. Praha: Grada, 2002. 273s.

6. Fotodokumentace

